

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-56818

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 F 1/133

識別記号  
1 0 3  
1 0 6  
1 1 0

庁内整理番号  
7267-2H  
7267-2H  
7348-2H

⑭ 公開 昭和57年(1982)4月5日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 液晶表示装置

⑯ 特 願 昭56-116524

⑰ 出 願 昭56(1981)7月27日

優先権主張 ⑱1980年7月28日 ⑲スイス(C  
H)⑳5753/80-2

㉑発 明 者 マイノルフ・カウフマン  
スイス国フィスリスバツハ・シ  
ユタインエツカーシュトラッセ  
18

㉒発 明 者 ハンスペーター・シヤド  
スイス国リーデン・ボルディシ  
ユトラッセ6

㉓出 願 人 ベー・ペー・ツエー・アクチエ  
ンゲゼルシャフト・ブラウン・  
ボヴェリ・ウント・コンパニー  
スイス国バーデン・ハーゼルシ  
ユトラッセ16

㉔代 理 人 弁理士 矢野敏雄

明 細 書

1 発明の名称

液晶表示装置

2 特許請求の範囲

1. 2つの平行平面板(1, 2)より成るセル、板(1, 2)の内面の、少なくとも前側の電極層(3)が透明である電極層(3, 4)、セル板(1, 2)のラビングされた配向面によりホメオトロピック配向性を有し、電極層(3, 4)間に生じる電場により歪み状態へ移行可能である、負の誘電異方性を有するネマチック液晶、内部リフレクタおよび、前側の板に配置された偏光子を有する表示装置において、内部リフレクタが後側の電極層(4)に施こされ、内部リフレクタが、埋封されたアルミニウム鱗片を有する絶縁性の酸化物層より成り、かつ、配向性の反射面がラビング後にシラン処理されていることを特徴とする液晶表示装置。

2. 絶縁性の酸化物層が、 $\text{CeO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,

$\text{TiO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  または  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  より成ることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

3. 液晶分子配向用のシランがDMOAPであることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。
4. 液晶(5, 6)が複屈折異方度0.04~0.15を有することを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。
5. 液晶(5, 6)が日本国在チツソ社のリクソンEN-18であることを特徴とする、特許請求の範囲第4項記載の液晶表示装置。
6. 平行平面板(1, 2)間の距離が最高6 $\mu$ であることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。
7. アルミニウム鱗片が長さ2~10 $\mu$ を有することを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。
8. 偏光子が直線偏光子であることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

置。

9. 偏光子が円偏光子であることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

### 3 発明の詳細な説明

本発明は、特許請求の範囲第1項の上意概念記載の液晶表示装置に関する。

マルテーゼおよびオッタビ(P. Maltese und C. M. Ottavi) (アルタ フレクエンツァ, 第47巻, 第9号, 1978年)によれば、誘電率の負の異方性および境界からのホメオトロピック配向性を有し、液晶セルの前後に右旋-ないしは左旋偏光性の偏光子を有するネマチック形の電界効果液晶表示装置が公知である。

前記発明者によるフランス国特許明細書第2201005号からは、負の誘電異方性およびホメオトロピック配向性の液晶を有する液晶表示装置が公知である。この液晶が、少なくともその一方が透明である2枚のキャリヤプレート間にある。液晶層の厚さは、できるだけその最適

るという欠点を有する。透過装置の場合と同じ液晶層、nL, MBBA, IEBBA 混合物が使用される場合、この層の厚さは約2  $\mu\text{m}$ である。現在このような薄い層厚は実現されていない。

本発明の課題は、大きい視角範囲、大きいマルチプレックス度数で全てのパララックスを回避し、かつ、透過駆動と比べスイツピング時間が著るしく低減するように前記種類の液晶装置を改善することである。

この課題は、本発明の特許請求の範囲第1項の記載の表示装置により解決される。

本発明により、内部リフレクタ並びに偏光子がネマチック形液晶セルのセル前板にだけ使用された場合、外部リフレクタまたは、同時に背面電極である内部リフレクタを有する透過形装置ないしは反射形装置と比べ付加的に以下の利点が得られる：

液晶セルが、半分程度の大きさの液晶層厚で駆動されることができる。電圧コントラスト直線の温度依存度が低減される。液晶層の厚さ調

な比厚の近くに選択される。一般にこの厚さは、5  $\mu\text{m}$  よりも大ではない。この表示装置は透過により駆動される。しかしこの表示装置は、反射駆動でも使用されることができる。このため、電極8が同時に金属ミラーである。このミラーを形成する材料は記載されていない。この装置では、1つのミラーが使用されるにすぎない。液晶の配向を惹起させるため、液晶セルの接触面が、硫酸とクロム酸との混合物で浄化されかつその後蒸留水で洗浄される。引続きこれらの面が、セーム皮と研磨剤を使用し特定の方向にラビングされる。

この効果には、極めて狭く( $\sim 3 \sim 10 \mu\text{m}$ )でできるだけ平行平面のセル空間が必要である。空間のわずかな厚さ変動に対するこの要求が従来より厚い板ガラスにより実施されえなすきないので、外部リフレクタを有する装置は大きいパララックスを伴なっている。前記文献から公知であるような内部リフレクタは、駆動電圧が加えられていない場合でも表示素子が見え

節がわずかな構造的費用で可能である、それというのも後側のセル板が極めて厚くともよいからである。付加的な外部光源が不必要である。表示装置の電極セグメントが、駆動電圧が加えられない場合にはもはや不可視である。

特許請求の範囲第8項による直線偏光子を使用した場合、正のコントラスト、すなわち明るいベース上の暗い記号で駆動されることができる。

特許請求の範囲第9項による円偏光板13が、暗い背景前の明るい記号の鮮明な表示を可能にする。セル板1, 2の内面を処理する場合に生じかつ、直線偏光子を使用した場合の像の鮮明度をわずかに損なり不純物および擦過痕がもはや見られない。

セル板1, 2の差当りラビングされかつ引続きシラン処理された面は、液晶分子軸( Flüssigkristallvorzugsachse )の、法線に対し約 $1^\circ$ だけ傾斜せる配向を生じる。これにより、電場を加えた際に同じ方向の傾斜が得られ

る（電圧の印加）。

以下に本発明を図面実施例につき詳説する。

図面によれば、所定の距離、例えば5μmを有して相対向する平行平面の、例えばガラスより成る2つのセル板がセルを形成する。これらセル板は、相対向する面に、二酸化錫より成る透明な前側の電極層3および必然的に不透明な後側の電極層4が被覆され、これらの層は蒸着またはスパッタリングにより施こされる。交流電源12が電極層3、4に接続されている。前側のセル板1の、セルと反対の面に、普通市販の円偏光子13が配置されている。この偏光子は、4分の1波長板および、これに接着された、偏光箔の形の直線偏光子8より成る。

後側の電極層4は、スクリーン印刷により内部リフレクタ11で被覆されている。このような内部リフレクタ11が、例えば西ドイツ国特許公開明細書第2629765号に記載されている。有利にこれは、アルミニウム鱗片が埋封された、例えば $\text{CeO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、

$\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ または $\text{O}_2\text{O}_3$ より成る絶縁性の酸化物層より成る。このアルミニウム鱗片は長さ2~10μmを有する。

セル板1、2が、それらの間にネマチック液晶5、6より成る層を包囲する。この液晶の複屈折異方度は0.04~0.15である。従つて液晶物質として、日本国在のチッソ社（F. Chisso, Japan）から入手可能であるリクソン（Lixon）EN-18が使用される。前側の電極層3および／または内部リフレクタ11の酸化物層の表面は、液晶5、6をホメオトロピックに配列させるため、ラビングおよび引続くシラン処理法により処理される。このような方法は、例えば刊行物「<sup>アプライド・フィジックス・レターズ</sup> Appl. Phys. Letters」第22巻、第8号（1973年）386~388頁にカーン（P. J. Kahn）により記載されている。液晶5をホメオトロピックに配向させるため、DMOAP=N,N-ジメチル-N-オクタデシル-3-アミノプロピルトリメトキシシリクロリドが使用される。

図面の左側で、液晶5が無電界状態にある。液晶5の分子軸が、垂直ないしは、傾斜角1°でほぼ垂直に、前方および後方のセル板1、2の面に直角に整列する。

図面の右側で、液晶6が電場の作用を受ける。分子軸が、セル板1、2から出発しセルの中央へ向け、その中央で電場の方向に対し完全に90°ではない最大傾斜角にまでの段階的に増大する傾斜を有する。図面中9および10で表わした記号は、観察者および光源を表わす。

駆動方法は以下の通りである：

光源10から出る光が、偏光子13により円偏光された後、板ガラス1および前側の透明な電極層3を通りセル中へ入射する。光入射方向と液晶6の光軸とがほぼ平行であることにより、複屈折が行なわれない。液晶6は、円偏光された光の旋回に対する作用を有せずかつ液晶6を支障なく通過させる。光は、内部リフレクタ11で反射した後、観察者から見て入射光と反対方向に円偏光される（濃密な媒体での反射-

相遷移度がほぼ $\pi$ ）。従つて光は、反対の旋回方向により偏光子13を通過することができない。観察者9には、均質に暗い面が見える。

電界作動状態（Feld-Ein-Zustand）では、電場により、セル壁面と平行な方向への分子軸の段階的に増大する傾斜、それも詳しくは対向するセル壁面から出発し、セルの中央部で、セル板1、2の面の直角方向に対する傾斜角の最大値（一般に70°~89°）にまでの傾斜が得られる。コントラストが最適である場合に、光軸の傾斜が円偏光を相殺する。観察者9には、明るい記号が暗い背景上に見える。

また、液晶表示装置を正のコントラストで駆動すること、すなわち暗い記号を明るい背景前に表わすことが可能である。このことは、4分の1波長板7なしに直線偏光子8だけが使用されることにより達せられる。さらに、無電界状態では複屈折が行なわれない、すなわち、直線偏光せる入射光が正常な光束と異常な光束へ分割されない、それというのも液晶6の光軸が

光の入射方向にほぼ平行であるからである。観察者9には均質な明るい面が見える。

電界作動状態で、液晶8の光軸が光の入射方向にほぼ直角に、かつ偏光方向に約4.5°傾斜する。次いで複屈折により、出射する光が同じ強度の異常光束と正常光束へ分割される。正常光束と異常光束とは、内部リフレクタにまで通過することにより $\lambda/4$ の光路差を有し、かつ反射しかつ再び液晶層を通過することにより直線偏光子8で $\lambda/2$ の光路差を有し、これは偏光方向の旋光度約9.0°に匹敵する。

従つて、反射光は偏光子8を通過することができない。観察者9には、暗い記号が明るい背景上に見える。

本発明による液晶表示装置は大きいマルチプレックス特性により優れている。液晶5, 6の最適層厚は、透過形駆動と比べEN-18で半分程度の大きさ(〜5 $\mu$ m)であるにすぎない。この特性が、スイッチング時間を透過形駆動の場合の4分の1に低減させかつ、角度特性、

すなわち表示がなお良好コントラストを有する視角範囲を約±4.5°に改善する。さらに、反射形の表示と透過形の表示とを比べると、電圧-コントラスト特性曲線が反射形の場合に低減することが明白である。

温度範囲20°〜50℃で、円偏光せる白色光を入射させた場合の計算値が得られる：

$$U_{しきい値}(V) = -3.4 \cdot 10^{-4} \left( \frac{1}{C} \right) \cdot t(^{\circ}C) + 1.52 \pm 1\%$$

50%の飽和コントラストにおける制御電圧対しきい値電圧の比は1.15±2%であつた。

振幅選択度3:1で $U_{しきい値}$ ≡無電解状態の制御電圧の平方平均値=1.40V(22℃)を有する種々のマルチプレックス度数を使用するマルチプレックス駆動で液晶表示を制御した場合、以下のコントラスト比が得られた：

マルチプレックス度数	7	10	20
コントラスト	9:1	7:1	4:1

液晶表示を、前記の電圧値 $U_{しきい値} \cdot 1.4 \times 3 = 4.2$ で駆動する場合、制御は、C-MOSでもまたTTL法でも行なわれることができる。振幅

選択度3:1の達成可能なマルチプレックス度数は、同じコントラストで、最適化された制御方法によりほぼ倍加されることができる、すなわちマルチプレックス度数40がコントラスト4:1で得られることができる。最適化された制御方法は、

「アイーイー・トランザクションズ・オン・エレクトロニクスデバイス」IED 21巻、第2号、1974年2月、146〜155頁にアルトおよびプレスコ(P.M. Alt und P. Pleshko)により、および「アイーイー・トランザクションズ・オン・エレクトロニクスデバイス」IED 26巻、第5号、1979年5月、795〜802頁にネーリングおよびクメツツ(J. Nehring und A.R. Kmetz)により詳述されている。この場合、とりわけTTL適合性が失われて行く。マルチプレックス度数7におけるスイッチング時間の測定は、以下の値が得られた

スイッチ投入時間：180ms  
スイッチ切断時間：150ms

特性曲線の温度依存性は、20℃〜50℃の範囲内で、マルチプレックス度数20(振幅選択度3:1)にまで駆動装置の電圧補正が不要である程度にわずかである。

#### 4 図面の簡単な説明

図面は、本発明による装置の1実施例を略示する断面図である。

1, 2…平行平面板、3, 4…電極層、5, 6…液晶、8…直線偏光子、13…円偏光子

代理人 弁理士 矢野敏雄

